

5AF-O08: อิทธิพลของการใช้กากถั่วเหลืองหมักต่ออาการท้องเสีย และประสิทธิภาพการผลิตในลูกสุกร

Effects of fermented soybean meal on diarrhea and feed efficiency
in weaned piglets

ชูศักดิ์ พูลมา^{1*}, มานะ สุภาดี¹, สุริยา แก้วทอง¹, สหัท นุชนาท¹ และ สถิตย์ อรุณแสง¹
Chusak Pulmar^{1*}, Mana Supadee¹, Suriya Kaewkong¹, Sahat nuchanat¹
and Satit Aroonsang¹

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้กากถั่วเหลืองหมักเป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารลูกสุกรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ซึ่งประกอบด้วยสิ่งทดลอง (treatment) 3 สิ่งทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ แบ่งสิ่งทดลองเป็นอาหารเสริมกากถั่วเหลืองหมักในระดับ 0 50 และ 100% ในสูตรอาหาร อาหารแต่ละสูตรใช้เลี้ยงสุกร 3 สายเลือด (ลาจไวท์ x แลนด์เรซ x ดูโรค) จำนวน 4 คอก คอกละ 2 ตัว เป็นเพศผู้และเพศเมียอย่างละ 1 ตัว จำนวนสุกรทั้งหมด 24 ตัว โดยมีน้ำหนักเริ่มทดลองเฉลี่ย 9.65 ± 0.07 กิโลกรัม รวมสุกรทั้งหมด 24 ตัว ระยะเวลาทดลองจำนวน 28 วัน ผลการทดลองพบว่า สุกรที่ได้รับอาหารเสริมกากถั่วเหลืองหมักที่ 100% และ 50% ในสูตรอาหารมีอัตราการเจริญเติบโต (ADG) เพิ่มขึ้นสูงกว่าสูตรกากถั่วเหลืองปกติ ($0.505, 0.441, 0.409$ $P < 0.05$) ส่วนอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักในสุกรที่ได้รับสูตรอาหารกากถั่วเหลืองปกติ มีค่าสูงกว่าสูตรอาหารกากถั่วเหลืองหมัก 50% และสูตรอาหารกากถั่วเหลืองหมัก 100% มีค่าต่ำสุด ($2.14, 2.01, 1.77$ $P < 0.05$) ส่วนค่าคะแนนท้องเสียของลูกสุกรทั้งสามกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังนั้นการใช้กากถั่วเหลืองหมักทดแทนกากถั่วเหลืองทั้งหมดสามารถเพิ่มสมรรถภาพการผลิตในลูกสุกรได้

คำสำคัญ: กากถั่วเหลืองหมัก ลูกสุกร สมรรถภาพการผลิต

Abstract

A study of using fermented soybean meal for the raw material in the recipe for piglets to increase the efficiency of production was examined by using a trial of completely randomized design (CRD). The treatment consisted of 3 treatments divided to 0, 50, and 100% of fermented soybean meal supplement in the recipe. Each recipe was used to feed 3 bloodlines of piglets (Large White \times Land Race \times Duroc) for 4 stalls with 2 piglets each. There was a total of 24 piglets with an equal number of castrated males and females. An average of piglets' initial body weight was 9.65 ± 0.07 kg. After 28 days of trial, use of up 100% fermented soybean meal increased ($P < 0.05$) average daily gain of weaning pigs. Use up to 100% fermented soybean meal replacing soybean meal improved ($P < 0.05$) feed conversion ratio. Moreover, the diarrhea score of all group were not significant different ($P > 0.05$). Conclusions, fermented soybean meal can serve as an alternative protein source for improved performance in pigs.

Keywords: fermented soybean meal, piglet, pig performance

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

¹ Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

* Corresponding author. E-mail: chusakpu@gmail.com

บทนำ

การผลิตอาหารสำหรับลูกสุกรช่วงหลังหย่านมมีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากในช่วงนี้ลูกสุกรมีความเครียดจากหลายปัจจัย ทั้งต้องแยกจากแม่สุกรในเล้าคลอด มายังเล้าอนุบาล และที่สำคัญที่สุดต้องเปลี่ยนอาหารจากน้ำนมแม่สุกรมาเป็นอาหารแข็ง ทำให้สุกรเสี่ยงต่อการป่วยและเสียชีวิตมากขึ้น (ปรียพันธ์ุ ฤตมประเสริฐ, 2542) โดยที่กากถั่วเหลือง (soybean meal; SBM) จัดเป็นวัตถุดิบแหล่งโปรตีนหลักในสูตรอาหารสุกร เนื่องจากสัดส่วนของกรดอะมิโนในกากถั่วเหลืองเมื่อนำมารวมกับข้าวโพด ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานพื้นฐาน ส่งผลทำให้เกิดความสมดุลของกรดอะมิโนในสูตรอาหารสุกร อย่างไรก็ตามเมื่อนำกากถั่วเหลืองปกติมาใช้เป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารลูกสุกรหลังหย่านม มีข้อจำกัดจากสารต้านโภชนาต่างๆ ที่มีปนร่วมอยู่ในกากถั่วเหลือง (Chiba, 2001) รวมทั้งมีสารแอนติเจน ซึ่งเป็นสาเหตุของการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่มีผลเสียต่อร่างกายที่เรียกว่า ภาวะภูมิไวเกิน (hypersensitivity) หรือภูมิแพ้ (allergy) จากข้อจำกัดหลายอย่างดังกล่าวมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตในลูกสุกรลดลง การย่อยได้ต่ำ การลดลงของความสูงวิลโล และการตอบสนองต่อภูมิที่มากเกินไป (Csaky and Fekete, 2004) รวมทั้ง Fu และคณะ (2007) พบว่าในกากถั่วเหลืองยังอาจพบสารไกลซินิน (glycinin) และ เบตา-คอนไกลซินิน (β -conglycinin) ที่เป็นสาเหตุของภาวะภูมิไวเกินได้ จะเห็นได้ว่าในกระบวนการผลิตถั่วเหลืองจึงต้องอาศัยความร้อนเพื่อกำจัดสารต้านโภชนา โดยเฉพาะสารต้านโภชนาที่สำคัญมาก คือ สารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitor) แต่ถ้าใช้ความร้อนมากเกินไป ผลต่อการใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโน ทั้งนี้จึงมีแนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้กากถั่วเหลือง โดยกระบวนการหมักถั่วเหลืองเพิ่มคุณค่าการใช้ประโยชน์ได้ของอาหารและลดสารต้านโภชนาได้ (Hotz และ Gibson, 2007) นอกจากนี้ Song และคณะ 2010 รายงานว่าสูตรอาหารลูกสุกรระยะหลังหย่านมที่มีการใช้ถั่วเหลืองหมักเป็นส่วนประกอบ สามารถลดภาวะการเกิดท้องเสียในลูกสุกรได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เพื่อทดสอบการใช้กากถั่วเหลืองหมักทดแทนกากถั่วเหลืองปกติในสูตรอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดอัตราการเกิดท้องเสีย ในลูกสุกรหลังหย่านม

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

ลูกสุกรหลังหย่านม 3 สายเลือด (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดุริยัค) จำนวน 24 ตัว จากฟาร์มสุกรสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยลูกสุกรทุกตัวมีสุขภาพดี อายุ ประมาณ 5 สัปดาห์ คละเพศ และมีน้ำหนักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

การดำเนินงานวิจัย

การทดลองนี้วางแผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ (complete randomized design, CRD) สุ่มลูกสุกร ออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 8 ตัว โดยแบ่งสูตรอาหาร ออกเป็น 3 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 : กลุ่มควบคุม ใช้สูตรปลายข้าว-กากถั่วเหลือง เป็นอาหารพื้นฐาน

สูตรที่ 2 : สูตรอาหารใช้กากถั่วเหลืองหมักทดแทนกากถั่วเหลือง 50 เปอร์เซ็นต์

สูตรที่ 3 : สูตรอาหารใช้กากถั่วเหลืองหมักทดแทนกากถั่วเหลือง 100 เปอร์เซ็นต์

ทั้งนี้สูตรอาหารมีระดับของโปรตีนตามความต้องการของลูกสุกรหลังหย่านม (NRC, 2012) ดัง Table 1 ลูกสุกรได้รับสูตรอาหารทั้ง 3 สูตร เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทำการบันทึกน้ำหนักตัวสุกร และบันทึกปริมาณการกินได้ทุก

สัปดาห์ ลูกสุกรทุกตัวมีการตัดเบอร์หู แล้วจัดให้อยู่ในโรงเรือนแบบเปิด ภายในเป็นคอก มีระบบให้น้ำแบบอัตโนมัติ และมีรางอาหารให้ลูกสุกรได้รับอาหารแบบเต็มที่ (*ad libitum*)

การประเมินลักษณะทางกายภาพของลูกสุกร

การประเมินภาวะท้องเสียลูกสุกรวันละ 1 ครั้ง ก่อนให้อาหารช่วงเช้า. โดยก่อนให้อาหารลูกสุกรตรวจสอบการท้องเสีย และสีของมูลสุกร เพื่อให้คะแนน สำหรับหลักการให้คะแนน มีดังนี้

การให้คะแนนสำหรับลักษณะมูลสุกร

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. มูลมีลักษณะเนื้อก้อนดีมาก ๆ | 2. มูลมีลักษณะเนื้อก้อนดี |
| 3. มูลมีลักษณะเนื้อก้อนค่อนข้างต่ำ | 4. มูลมีลักษณะเนื้อก้อนต่ำ คงรูปไม่ดี |
| 5. มูลมีลักษณะเหลว และเป็นน้ำ | |

การให้คะแนนสำหรับสีของมูล

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1. มูลมีเหลือง | 2. มูลมีสีเหลืองปนเทา |
| 3. มูลมีสีเทา | 4. มูลมีสีน้ำตาล |
| 5. มูลมีสีดำ | |

นำลำดับคะแนนของลักษณะมูล และสีของมูลมาคำนวณอัตราการเกิดท้องเสีย ซึ่งถือว่าลักษณะของมูลที่ได้คะแนน 3-5 คะแนน เป็นลักษณะอาการท้องเสียที่เกิดขึ้นกับลูกสุกร

สถานที่และระยะเวลาทดลอง

สถานที่ทำการเลี้ยงสุกรกระทำที่ฟาร์มสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ช่วงเวลาดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน 2561 ถึง วันที่ 1 สิงหาคม 2562

การบันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการผลิต

ทำการชั่งน้ำหนักสุกรเริ่มต้นการทดลอง และชั่งน้ำหนักทุกสัปดาห์ จนสิ้นสุดการทดลอง เพื่อใช้ในการคำนวณอัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain; ADG) จดบันทึกจำนวนลูกสุกรตายระหว่างการทดลอง เพื่อคำนวณอัตราการตาย จดบันทึกปริมาณอาหารทั้งหมดที่ใช้ในทุกวันแต่ละกลุ่ม จนสิ้นสุดการทดลอง เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณอาหารเฉลี่ยที่ลูกสุกรกินได้ต่อตัววัน (feed intake) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (Feed Conversion Ratio; FCR)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการเก็บข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Design) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มการทดลองโดยวิธี Duncan's new multiple range test

ผลการศึกษา

การศึกษาการใช้กากถั่วเหลืองหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตในลูกสุกร น้ำหนักเริ่มต้นทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (9.65 กิโลกรัม) เมื่อเสริมกากถั่วเหลืองหมักระดับ 50 และ 100% ในสูตรอาหาร เทียบกับกากถั่วเหลืองปกติ พบว่าอัตราการเจริญเติบโต (ADG) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักของสุกรที่ได้รับกากถั่วเหลืองหมัก 100% สูงกว่า สุกรที่ได้รับสูตรอาหารกากถั่วเหลืองหมัก 50% และสุกรที่ได้รับกากถั่วเหลืองปกติ มีค่าต่ำสุด ($P < 0.05$) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) เท่ากับ 2.36, 2.36 และ 2.21 ตามลำดับ และปริมาณอาหารที่กินต่อวันไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) สำหรับอัตราเกิดท้องเสีย จากผลการทดลองพบว่าลูกสุกรที่ได้รับสูตรอาหารทั้ง 3 สูตรมีการเกิดภาวะท้องเสียไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) (Table 2)

อภิปรายผล

กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลักในอาหารลูกสุกร แต่ยังพบปัญหาสารต้านโภชนา เช่น สารยับยั้งทริปซิน และสารกระตุ้นภูมิ ซึ่งมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของลูกสุกรได้ ดังนั้นการนำกากถั่วเหลืองมาผ่านกระบวนการหมักโดยจุลินทรีย์ สามารถทำให้โปรตีนในกากถั่วเหลืองถูกย่อยเป็นกรดอะมิโน และเปปไทด์ได้ง่ายขึ้น (Yoonyi และคณะ 2012) รวมทั้งจุลินทรีย์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบทางเดินอาหาร ช่วยในการย่อยและดูดซึม และระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้กากถั่วเหลืองหมักสามารถลดสารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitor) และสารกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ (Vabelle และ คณะ 1990) จะเห็นได้ว่าจากผลการทดลองครั้งนี้พบว่าอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรที่ได้รับกากถั่วเหลืองหมัก 50 และ 100% ในสูตรอาหาร มีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงกว่าลูกสุกรที่ได้รับสูตรอาหารกากถั่วเหลืองปกติ ($P < 0.05$) สอดคล้องกับ Kim และคณะ (2010) รายงานผลของการนำกากถั่วหมักมาเป็นวัตถุดิบโปรตีนในสูตรอาหารลูกสุกรหลังหย่านมพบว่าสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการเจริญเติบโต ซึ่งอาจเกิดจากจุลินทรีย์หมักย่อยกากถั่วเหลืองให้มีปริมาณสารต้านโภชนาลดลง อย่างไรก็ตามมีผลการศึกษาของ Yuan และคณะ (2017) นำกากถั่วเหลืองหมัก (fermented soybean meal, FSBM) ที่ใช้จุลินทรีย์จาก *Bacillus subtilis*, *Hansenula anomala* และ *Lactobacillus casei* ในอัตราส่วน 2:1:2 เพื่อหมักกากถั่วเหลือง แล้วนำมาเป็นวัตถุดิบแหล่งโปรตีนทดแทนกากถั่วเหลือง ที่ระดับ 10% ในสูตรอาหารลูกสุกร พบว่า ปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเกิดท้องเสีย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่พบว่าลูกสุกรที่ได้รับสูตรอาหารกากถั่วเหลืองหมัก มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก (FCR) ลดลง แสดงให้เห็นว่ากากถั่วเหลืองหมักทำให้ประสิทธิภาพของการใช้อาหารสูงขึ้น ดังนั้นอาจสรุปได้ว่ากากถั่วเหลืองหมักสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตได้

สรุป

การใช้กากถั่วเหลืองหมักทดแทนกากถั่วเหลืองปกติในสูตรอาหารลูกสุกร ทำให้อัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารได้ แต่ไม่มีผลต่ออัตราการเกิดท้องเสียในลูกสุกรหลังหย่านม

คำขอบคุณ

การทดลองครั้งนี้ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ที่สนับสนุนทุนในการทดลองวิจัย และฟาร์มสุกรสาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิที่ให้การสนับสนุนสัตว์ทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- ปริญพันธ์ อุดมประเสริฐ. 2542. การจัดการสุขภาพและผลผลิตในฟาร์มสุกร. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 199 หน้า.
- Chiba L.I. 2001. Protein supplement. /n A.J. Lewis, L.L. Southern (Eds.), Swine Nutrition (2nd ed.), CRC Press LLC, New York, pp. 803-837.
- Csaky. I and S. Fekete. 2004. Soybean: feed quality and safety. Part 2: pathology of soybean feeding in animals. A review. Acta Vet. Hung., 52. 315-326.
- Dreau, D. and J.P. Lalles. 1999. Contribution to the study of gut hypersensitivity reactions to soybean proteins in peruminant calves and early-weaned piglets. Livest. Prod. Sci. 60. 209-218.
- FU. C.J.J., J.M. Jez, M.S. Kerley, G.L. and H. B. Allee and H.B. Krishnan. 2007. Identification, characterization, epitope mapping, and three-dimensional modeling of the alpha-subunit of beta-conglycinin of soybean, a potential allergen for young pigs. J. Agric. Food Chem., 55. 4014-4020.
- Hotz C., R.S. Gibson. 2007. Traditional food-processing and preparation practices to enhance the bioavailability of micronutrients in plant-based diets. J. Nutr., 137. 1097-1100.
- NRC. 2012. Nutritional Requirements of Swine. ¹¹th edition. National Academy Press, Washington DC.
- Song YS, Pérez VG, Pettigrew JE, Martinez-Villaluenga C and Gonzalez de Mejia E. 2010. Fermentation of soybean meal and its inclusion in diets for newly weaned pigs reduced diarrhea and measures of immunoreactivity in the plasma. Anim Feed Sci Technol 159:41-49.
- Vanbelle, M. E. Teller and M. Focant. 1990. Probiotics in animal nutrition: a review. Arch Anim Nutr, 40. 543-567.
- Yoonyi, N., J. Harry, K. Sankarapandian, J.Y. Lee, K.D. Kang and K.Y. Hwang. 2012. Anti-hyperlipidemic effect of soybean extract fermented by *Bacillus subtilis* MORI in db/db mice. J Lab Anim Res, 28. 123-129.
- Yuan. L. J. Chang. Q. yin. M. Lu. Y. Di. P. Wang. Z. Wang. E. Wang and F. Lu. 2017. Fermented soybean meal improves the growth performance, nutrient digestibility, and microbial flora in piglets. Animal Nutrition. 3. 19-24.

Table 1 Ingredients and chemical composition of experimental diets

Ingredients (kg)	Group 1	Group 2	Group 3
Broken rice	55.68	55.68	55.68
Rice bran	10.00	10.00	10
Soybean meal	21.70	10.85	-
Fermented soybean meal	-	10.85	21.70
Fish meal	8.00	8.00	8.00
Palm oil	0.66	0.66	0.66
Dextrose	1.74	1.74	1.74
DCP 21%	1.42	1.42	1.42
Salt	0.35	0.35	0.35
DL-methionine	0.10	0.10	0.10
L-lysine	0.10	0.10	0.10
Premix ¹	0.25	0.25	0.25
Calculation composition (%)			
Crude protein (%)	20.00	20.00	20.00
Lysine (%)	1.20	1.20	1.20
Met + Cys (%)	0.60	0.60	0.60
Crude fiber (%)	1.75	1.75	1.75
Ether extract (%)	3.50	3.50	3.50
Gross energy (Kcal/kg)	3,250	3,250	3,250

¹ each 1 kg contain Vitamin A 10 MIU, Vitamin D3 2 MIU, Vitamin E 20,000 IU, Vitamin K3 1.60 g, Vitamin B1 1.20 g, Vitamin B6 2.00 g, Vitamin B12 0.016 g, Pantothenic acid 10.00 g, Niacin 16.00, Folic acid 0.40 g, Biotin 0.06 g, Vitamin C 0.06 g, Selenium 0.10 g, Iron 72.00 g, Manganese 20.00 g, Zinc 60.00 g, Copper 64.00 g, Cobalt 0.32 g, Iodine 0.06 g, Preservative 2.50g, Additive 10.00 g.

Table 2 Effect of fermented soybean meal on productive performance and diarrhea rate

Items	Treatments		
	Group 1	Group 2	Group 3
Initial weight, kg	9.61±0.85	9.66±0.48	9.68±0.62
Final weight, kg	21.08±0.51 ^c	22.00±0.37 ^b	23.83±0.41 ^a
Daily feed intake, g	0.874±0.051	0.882±0.018	0.895±0.017
Average daily gain, g	0.409±0.016 ^c	0.441±0.012 ^b	0.505±0.013 ^a
Feed conversion ratio	2.14±0.09 ^a	2.01±0.05 ^b	1.77±0.40 ^c
Diarrhea rate, %	37.97±3.67	38.90±4.07	39.75±4.89

^{a-c} Within a row, means without a common superscript differ ($P < 0.05$).